

化工企业生产执行系统的设计与实现

耿文许

指导教师 廖明宏

教授

厦门大学

厦门大学博士论文摘要库

学校编码: 10384

分类号_____密级_公开

学号: 2008230138

UDC_____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

化工企业生产执行系统的设计与实现

Design and Implementation a Manufacture Execution System
of a Chemical enterprise

耿文许

指导教师姓名: 廖 明 宏 教 授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2010 年 10 月

论文答辩日期: 2010 年 11 月

学位授予日期: 20 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2010 年 10 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为（ ）课题（组）的研究成果，获得（ ）课题（组）经费或实验室的资助，在（ ）实验室完成。（请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。）

声明人（签名）：

2010 年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于
年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

2010 年 月 日

摘 要

云天化国际云峰分公司是一个传统的肥料制造企业，生产装置多、老、规模小，生产操作岗位分散。面对日益激烈的市场竞争，要提高生产效率、降低生产成本、提高产品质量，需及时掌握全面且准确的生产信息。所以云峰分公司在2008年完成了ERP项目（SAP-R3）。但在ERP中，生产管理模块（PP）仅仅是对财务所需的生数据，以一定的财务周期进行统计和分析，不能实时反映生产装置的运行情况，不能及时提供指导生产控制的分析检验数据，不能很好的为生产管理服务。

为此云峰分公司必须通过生产执行系统（MES- Manufacturing Execution System），来实现对云峰分公司全部生产装置的生产数据，进行采集、加工、展示（或输出到其它信息系统），让各级管理人员能快速、全面地了解生产状况，能及时、准确地进行生产统计和核算。一方面可为云峰分公司的生产管理精细化提供支撑，另一方面是通过MES与现有的DCS和ERP结合，实现信息资源的集成与共享。最终达到降低云峰分公司生产成本和提高竞争能力的目的。

本论文针对云峰分公司生产管理实际，进行充分的需求分析，包括：云峰分公司组织架构、员工职责和权限、装置及主要产品、生产管控中的数据处理模式等方面进行充分的需求分析，得出系统的需求目标。按需求提出完整的方案设计，包括：总体设计、接口设计、运行设计、数据结构设计、安全和保密设计和系统编码设计。

在总体方案设计的基础进行程序设计，包括程序的系统架构、各功能模块的设计和实现，并介绍了本系统各个模块的具体实现及关键开发技术。

完成程序设计后，进行了系统测试和分析。对各模块的操作界面和功能进行测试和分析最后对本文进行了总结，同时对未来的研究工作提出了几点设想。

关键词：云天化国际云峰分公司；MES；方案设计；功能实现

厦门大学博硕士论文摘要库

Abstract

YTH INT'L CHEM. YunFeng Branch is a traditional small-scaled fertilizer factory with many old production devices. In order to face the fierce competition of the market, improve the productivity, reduce the productive cost and improve the quality of the products, the company need comprehensive and accurate production information. So the company finished EPR project in 2008. But in EPR, the pp just provides a statistic and analysis to the productive data needed by the finance via a certain financial cycle, while it failed to reflect the actual function of the productive devices or provide guidance to the analysis of the inspection data of the production control, neither serves the production management.

Therefore, the Yunfeng Branch has to take advantage of the MES- Manufacturing Execution System to collect, analyze, display the production data of all the production devices in this company in order to make all levels of the management staff to understand the production condition quickly and comprehensively and commit timely and accurate statistics and accounting. On the one hand, it can back up the fine production management and on the other hand, it can integrate and share the information sources by connecting the MES and the current DCS and ERP. Eventually, it can reduce the production cost and improve the power for the company to compete with others.

The thesis focuses on the complete analysis of the management practice including the structure of the organization, the responsibility and obligation of the staff, devices and the main products and the processing mode of the data during the production management and control to get the demand aim of the system. Finally the complete plan can be put forward, which includes the general design, interface design, function design, the data structure design, security and secrecy design and systematic code design.

The program is designed on the basis of the general design, which includes the systematic structure of the program, the design of each functional mode and the realization of the function, as well as the brief introduction of the specific realization and the key developing technology.

Systematic analysis and test are followed after the design of the program. And then it comes to the conclusion of the thesis before some expectations for the future of

the research work.

Key Words: YTH INT'L CHEM. YunFeng Branch; MES; Plan Design;
Functional realization

厦门大学博硕士论文摘要库

目 录

第一章 绪论	1
1.1 论文研究背景	1
1.2 国内外研究概况	2
1.3 论文研究内容与意义	2
1.4 论文结构安排	3
第二章 关键技术介绍	4
2.1 MES 的体系结构	4
2.2 主流技术	4
2.3 本章小结	5
第三章 系统总体设计	7
3.1 业务需求分析	7
3.1.1 企业组织机构概况	7
3.1.2 装置规模	7
3.1.3 主要产品	8
3.1.4 生产数据处理模式	9
3.1.5 总体需求	9
3.2 系统设计	10
3.2.1 系统的设计目标和原则	10
3.2.2 运行环境	10
3.2.3 系统功能结构	11
3.3 接口设计	17
3.3.1 用户接口	17
3.3.2 外部接口	17
3.4 运行设计	17
3.4.1 运行控制	17
3.4.2 权限控制	18
3.5 数据结构设计	18

3.5.1 逻辑结构设计	18
3.5.2 物理结构设计	19
3.5.3 数据库运行效率设计	19
3.6 安全和保密设计	20
3.6.1 客户端	20
3.6.2 服务器端	20
3.7 系统编码设计	20
3.8 本章小结	20
第四章 系统各模块的设计与实现	21
4.1 系统程序架构	21
4.2 各模块程序设计	21
4.2.1 计划管理模块	21
4.2.2 操作管理模块	24
4.2.3 统计核算	27
4.2.4 生产记录管理模块	30
4.2.5 质量管理模块	32
4.2.6 系统管理模块	35
4.2.7 综合查询模块	38
4.3 本章小结	39
第五章 系统测试与分析	40
5.1 系统测试	40
5.1.1 用户登录测试	40
5.1.2 用户管理测试	41
5.1.3 系统参数管理	42
5.1.4 年生产计划	42
5.1.5 指令下发	43
5.1.6 公告信息	44
5.1.7 交接班记录	45
5.1.8 质量报告单	45

5.1.9 生产调度日报.....	46
5.2 分析.....	47
5.3 本章小结	47
第六章 结论和展望	48
6.1 结论.....	48
6.2 展望.....	48
参考文献.....	49
致 谢.....	51

厦门大学博硕士论文摘要库

Contents

Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 Background research of the thesis	1
1.2 Literary Review	2
1.3 The Research Content and significance	2
1.4 Summary	3
Chapter 2 Introduction of the Key Technique	4
2.1 The Concept of MES	4
2.2 The Current Fact of MES	4
2.3 Summary	5
Chapter 3 General Design of the System	7
3.1 The Analysis of the Business Demand.....	7
3.1.1 Introduction of the Organization of the Company	7
3.1.2 The Scale of the plant	7
3.1.3 Main Products	8
3.1.4 The Processing Mode of the Productive Data.....	9
3.1.5 Total Demand.....	9
3.2 The Design of the System	10
3.2.1 The Aim and Principle of the Systematic Design	10
3.2.2 Function Circumstances.....	10
3.2.3 The Functional Structure of the System.....	11
3.3 Interface Design	17
3.3.1 User's Interface	17
3.3.2 Outside Interface	17
3.4 Operational Design	17
3.4.1 Operational Control	17
3.4.2 Power Control	18
3.5 Data Structure Design	18
3.5.1 The Design of the Logic Structure	18
3.5.2 The Design of the Physical Structure.....	19
3.5.3 Database operation design	19
3.6 Security and Secrecy Design.....	20

3.6.1	User terminal.....	20
3.6.2	Service Terminal	20
3.7	The Design of the Systematic Code.....	20
3.8	Summary	20
Chapter 4 The Design and Realization of the System Mode		21
4.1	The Structure of the Systematic Programe	21
4.2	Progmatic Design of the each Mode.....	21
4.2.1	Plan Management Mode	21
4.2.2	Operation Management Mode	24
4.2.3	Statistical service.....	27
4.2.4	Production Record Management Mode	30
4.2.5	Quality Management Mode	32
4.2.6	System Management Mode.....	35
4.2.7	Comprehensive Requiry Mode	38
4.3	Summary	39
Chapte 5 The Test and Analysis of the System.....		40
5.1	The Test of the System.....	40
5.1.1	The Test of the Logging	40
5.1.2	The test of the Users' Management.....	41
5.1.3	The Management of the System parameter	42
5.1.4	The Annual Production Plan	42
5.1.5	The Issue of the Instruction.....	43
5.1.6	Notice Information.....	44
5.1.7	Record of the Shift	45
5.1.8	Quality Report.....	45
5.1.9	Rreport froms of production scheduling	46
5.2	Analysis.....	47
5.3	Summary	47
Chapter 6 Conclusion and Further Works.....		48
6.1	Conclusion	48
6.2	Further Works	48
References		49
Acknowledgements		51

第一章 绪论

1.1 论文研究背景

云南云天化国际化工股份有限公司（以下简称云天化国际）是云天化集团有限责任公司控股的子公司，是由原云天化集团下属的云南云峰化工有限责任公司、云南三环化工有限责任公司、云南富瑞化工有限责任公司、云南红磷化工有限责任公司和云南江川天湖化工有限公司，五家大型磷复肥企业进行内部整合重组而设立的股份有限公司。整合重组后的云天化国际总资产达 77 亿元，净资产 24 亿元，拥有高浓度磷复肥 420 万吨的年生产能力。已形成的高浓度磷复肥产能居中国之首，亚洲第一，世界第三。云天化国际云峰分公司是一个，拥有固定资产近 20 亿元，年销售收入超过 15 亿元的大型肥料制造企业。目前生产能力为：合成氨 10 万吨/年、硝酸 9 万吨/年、硝铵类产品 11 万吨/年、硫酸 50 万吨/年、磷酸 30 万吨/年、复合肥料 72 万吨/年。

面对日益激烈的市场竞争，要求云峰分公司提高生产效率、降低生产成本、及时掌握全面且准确的生产信息、提高产品质量，2008 年云峰分公司完成了 ERP 项目（SAP-R3）。但在 ERP 中，生产管理模块（PP）仅仅是对财务所需的生产数据，以一定的财务周期进行统计和分析，不能实时反映生产装置的运行情况，不能及时提供指导生产控制的分析检验数据，不能很好的为生产管理服务^[1]。生产管控制模式是通过 DCS 加手动，数据通过电话传递或纸质传报，造成生产信息的不完整，不能准确及时地传递和应用。

所以必须通过生产执行系统（MES- Manufacturing Execution System），来实现对云峰分公司全部的生产数据，进行采集、加工、展示（或输出到其它信息系统），让各级管理人员能快速、全面地了解生产状况，能及时、准确地进行生产统计和核算^[2]。为生产的“安、稳、长、满、优”运行和精细化管理，提供信息支持和管理工具，另外，通过 MES 与 DCS 和 ERP 的结合，实现信息资源的集成与共享^[3]。最终达到降低生产成本、提高产品质量、提高公司竞争能力的目的。

1.2 国内外研究概况

MES 在发达国家已实现了产业化,其应用覆盖了离散与流程制造领域,并给企业带来了巨大的经济效益。据权威咨询公司 AMR 最新完成的一项市场调查显示:2004 年,全球 MES 市场营收为 10.6 亿美元,与 2001 年相比,增长超过 50%;2006 年全球制造业在管理软件方面的投资,MES 居第二位,仅次于 ERP。在国外很多行业应用中 MES 已和 ERP 相提并论,而且 MES 已经成为目前世界工业自动化领域的重点研究内容之一。国内在“十五”期间,流程工业领域 MES 成为技术研究的突破口,重点面向钢铁和石化 2 个典型流程制造行业。目前,MES 已在钢铁、石化等行业得到成功应用并开发完成了若干自主知识产权的 MES 系统,如:上海宝信 MES、中国石化 MES(S-MESV1.0)等。根据中国电子信息产业发展研究院的 1 份报告,到 2003 年底,共有 110 套 MES 应用于国内的钢铁企业。“十五”期间还对离散制造 MES 进行了探索性研究,并取得初步成效(如西飞 MES 等),国内市场上也出现一些针对离散制造业的 MES 产品,如:ICON-MES、OrBit-MES、天为 MES 等^[4]。

近年来,化工行业实施 MES 的公司较多,运行效果也参差不齐^[5],其原因主要是:

1. 需求分析不充分,系统功能脱离实际应用或功能不足;
2. 软件系统架构不合理,导致后继的系统维护(如用户增减、用户权限设置、模块功能的增减等)不方便,或者部分功能不能修改;
3. 硬件平台不合理,导致系统慢;
4. 报表的取数不合理,导致中间数据在多个报表中重复计算,影响运行速度,或计算结果出错;
5. DCS 中的累计值会被重置为 0,部分数据由于仪表的调校问题,测量值与实际值误差较大,出现这些问题时,报表程序在提取现场采集的数据后,用户在生成报表时不能修改,会造成部分报表的不准确,多个报表间的数据冲突。

1.3 论文研究内容与意义

MES 的实施需充分考虑企业的生产装置、工艺状况、物料和产品、分析检验、统计核算、生产控制和管理等实际情况,并在此基础上完成总体设计方案。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库